

Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje

Irena Řehůrková - Radek Kavřík - Marcela Dofková -
Jana Nevrlá - Jitka Blahová - Jiří Ruprich

Státní zdravotní ústav Praha, Centrum zdraví, výživy a potravin,
Palackého 3a, 612 42 Brno, rehurkova@chpr.szu.cz, www.szu.cz

Vývoj problematiky dietární expozice je pravidelně prezentován na konferencích zaměřených na zásobení jódem [1-3].

Systémovým nástrojem umožňujícím získávat potřebná data je „Monitoring dietární expozice“ (MDE) [4], který je dlouhodobě realizován Centrem zdraví, výživy a potravin na Státním zdravotním ústavu (SZÚ) v Brně v rámci „Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí“ (MZSO) [5].

Sledování dietární expozice jódu byla zahájena v roce 1998, kdy bylo třeba v ČR řešit jódový deficit. I když lze z globálního hlediska považovat situaci v ČR za konsolidovanou, existují skupiny obyvatel s pravděpodobným nedostatkem, ale i přebytkem jódu [3]. Dlouhodobý trend dietární expozice, expoziční i koncentrační zdroje jódu je žádoucí nadále monitorovat vzhledem k nestabilitě některých výsledků.

Od roku 2012 bylo rozhodnuto oddělit přístup hodnocení rizika v rámci MDE pro škodliviny a živiny. Pro hodnocení chronické expozice u škodlivin lze stále používat přístup hodnocení celoživotní expozice (např. ADI, TDI, PTWI). Prosazuje se přístup hodnocení specifických populačních skupin a druhu efektů v kratších obdobích než je celý život.

Pro živiny je třeba využívat dietární referenční hodnoty (DRV) pro jednotlivé věky a pohlaví. Liší se postup hodnocení v případě míry malnutrice a rizika nadměrné (toxické) expozice živinám.

Príspevek je venovaný aktuální situaci, využito je obou přístupů hodnocení.

Výsledky monitoringu dietární expozice za období 2014/2015

V období 2014/2015 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků, které představovaly 205 druhů potravin v podobě 3696 individuálních vzorků tvořících tzv. spotřební koš potravin.

Hodnocení přívodu/expozice:

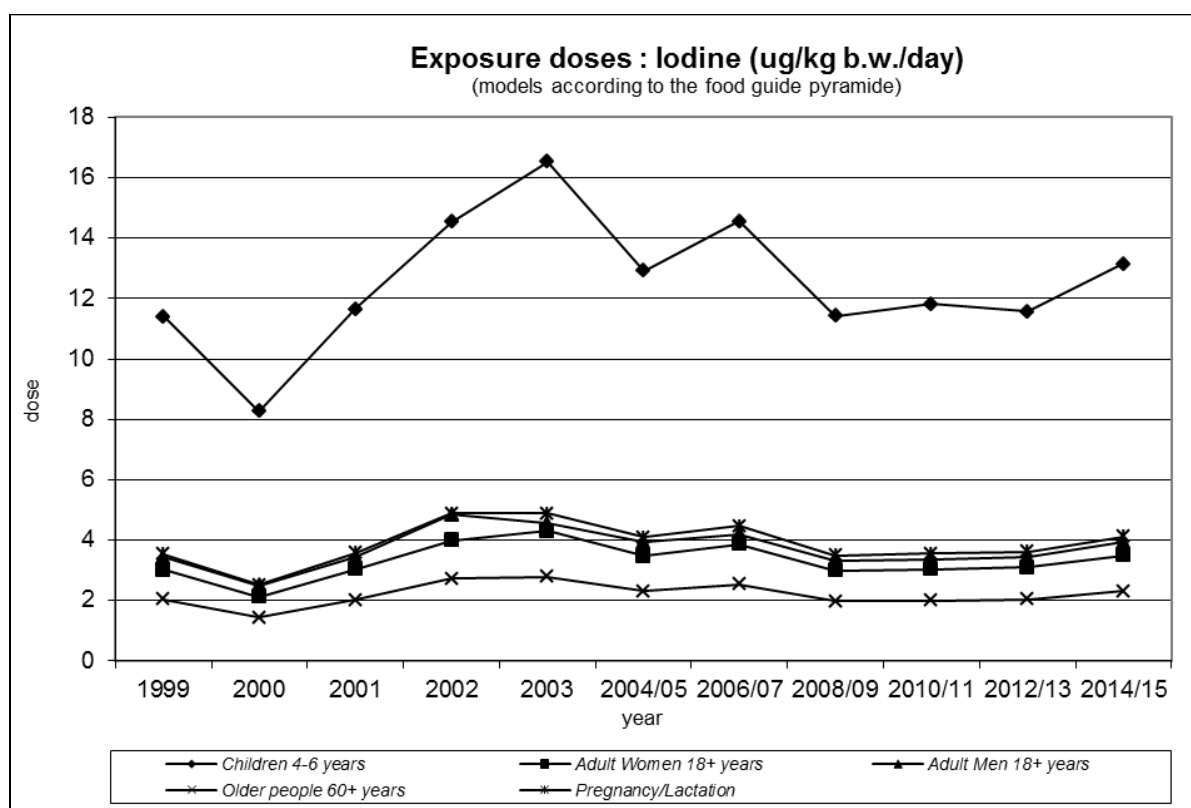
Průměrná expoziční dávka pro populaci v ČR dosáhla hodnoty 2.5 ug jódu / kg t.hm. / den, což odpovídá 160 ug / osobu / den. Průměrná expozice dosáhla 14.7 % hodnoty provizorního maximálního tolerovatelného denního přívodu (PMTDI), který dle JECFA FAO/WHO (1989) činí 0,017 mg/kg těl. hm/den [6]. Do této hodnoty není započten přívod jódu z jódované soli používané pro kulinární přípravu pokrmů v domácnostech a prisolování samotným konzumentem.

Trend expozičních dávek (bodové hodnocení)

Na grafu č. 1 je znázorněn časový trend expozičních dávek, při jehož konstrukci je uplatněn model doporučených dávek potravin standardizující spotřebu potravin pro dlouhodobé srovnání [7]. Trend tedy odpovídá vývoji koncentrací jódu ve spotřebním koši potravin.

Expoziční dávka v předchozích letech rostla, což souviselo s narůstajícím použitím jódotvané soli při výrobě potravin, ale i použitím minerálních doplňků krmiv. V období 2004/2005, kterým započala tzv. III. etapa monitoringu dietární expozice, je odhad přívodu jódu nižší vzhledem k tomu, že byl upraven postup preanalytické přípravy vzorků. Počínaje rokem 2004 již není používána kuchyňská sůl při kulinární úpravě potravin před vlastní chemickou analýzou. Od roku 2007 lze pozorovat nevýznamné kolísání, období 2014 – 2015 jeví mírný nárůst expoziční dávky jódu.

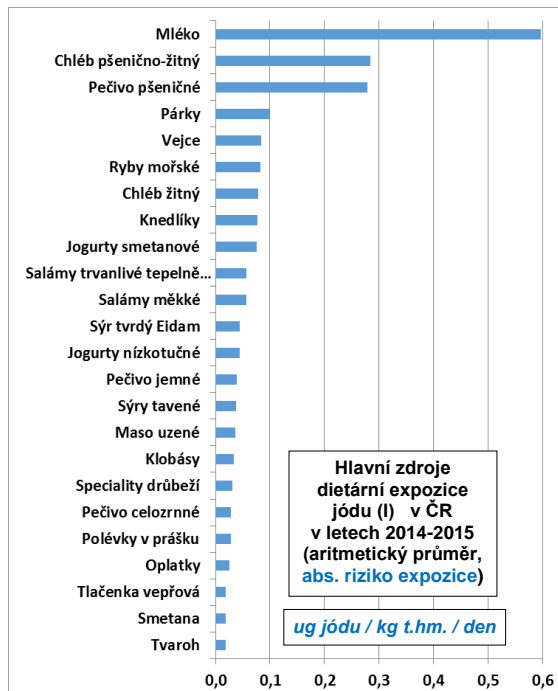
Graf č. 1: Trend expozičních dávek jódu - model dle doporučených dávek potravin



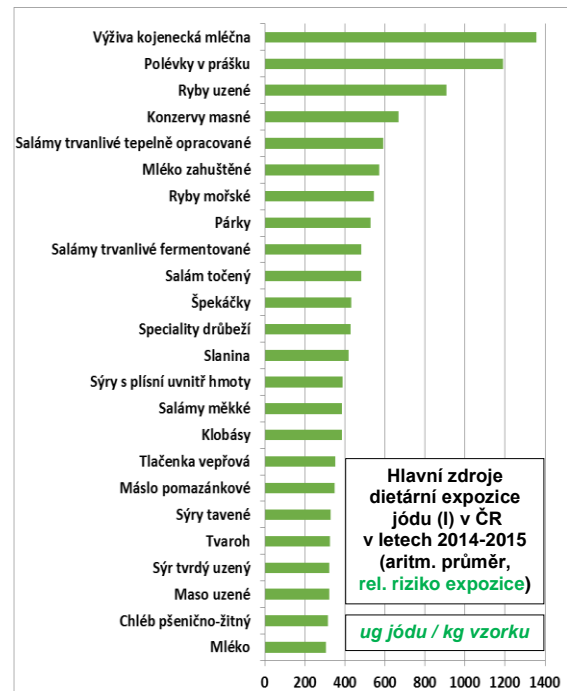
Významné expoziční zdroje :

K nejvýznamnějším expozičním zdrojům patřilo mléko, běžné pečivo, párky, vejce a mořské ryby (viz graf č. 2). K nejbohatším zdrojům jódu patřila kojenecká mléčná výživa (měřeno v prášku), polévky v prášku (v důsledku použití jódotvané soli při výrobě), uzené ryby a výrobky z nich, masné a mléčné výrobky (viz graf č. 3).

Graf č. 2: Hlavní expoziční zdroje jódu



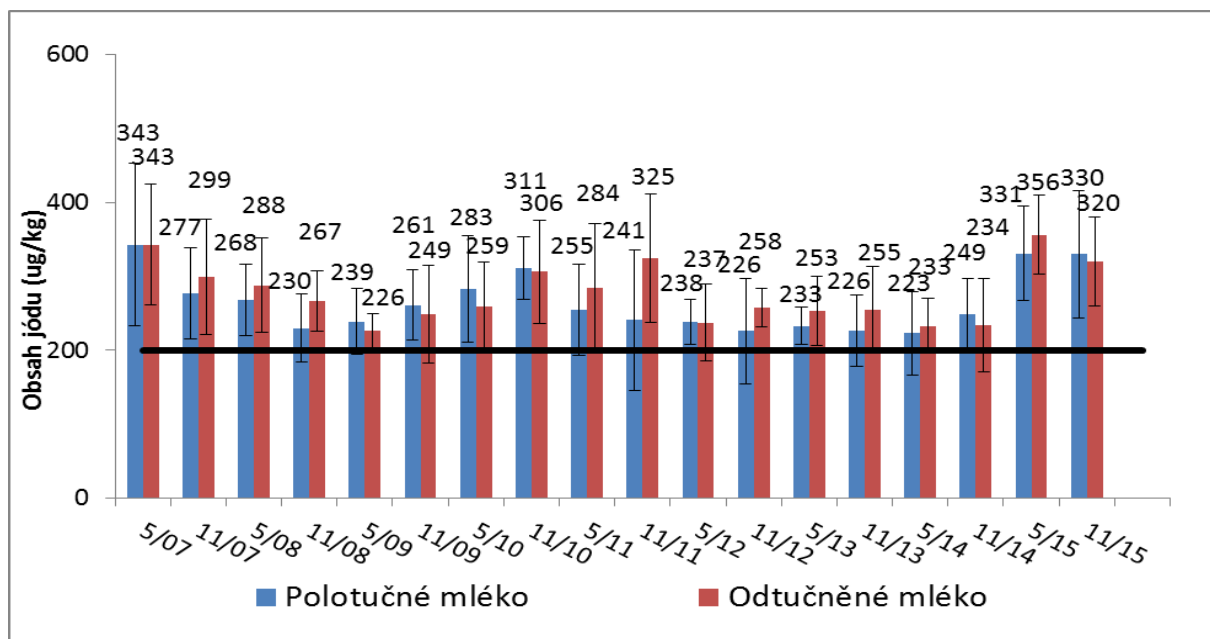
Graf č. 3: Hlavní dietární zdroje jódu



Mléko jako nejdůležitější expoziční zdroj jódu [8,9,10]

Zvýšenou pozornost je třeba věnovat mléku, jako důležitému expozičnímu zdroji jódu. V rámci MDE je mléko odebíráno dle dané koncepce a harmonogramu (tržní síť, 12 míst ČR, 2x ročně), analyzováno je 48 individuálních vzorků ročně. Vývoj průměrných hodnot obsahu jódu včetně rozptylu znázorňuje graf č. 4.

Graf č. 4: Vývoj obsahu jódu v polotučném a odtučněném mléku (2007 – 2015)



Hodnocení adekvátnosti přívodu jódu

K posouzení adekvátnosti přívodu jódu pro různé skupiny populace ČR byla použita data o spotřebě potravin z národní Studie individuální spotřeby potravin (SISP 04) [11] a aktuální hodnoty obsahu jódu v potravinách stanovených v rámci MDE za období 2012 – 2013 [12]. Na základě zjištěného individuálního denního přívodu pro všechny osoby ve výběrovém souboru SISP 04 (4-90 let) byla stanovena distribuce obvyklého přívodu („usual intake“) jódu v jednotlivých populačních skupinách. Výsledné hodnoty pak byly porovnány s doporučenými dietárními referenčními hodnotami (DRV).

Zjištěné hodnoty obvyklého přívodu:

Odhad distribuce obvyklého přívodu jódu pro jednotlivé věkové kategorie je zobrazen v tabulce č. 1. Střední hodnota přívodu (p50) byla u dětí 4-6 let na úrovni 141 ug/den, u dětí 7-10 let 137 ug/den, u chlapců 11-14 let 169 ug/den, u dívek 11-14 let 139 ug/den, u mužů 15-17 let 188 ug/den, u žen 15-17 let 121 ug/den, u mužů 18-59 let 162 ug/den, u žen 18-59 let 103 ug/den, u mužů starších šedesáti let 140 ug/den a u žen starších šedesáti let 112 ug/den. Výsledné hodnoty nezahrnují přívod z doplňků stravy.

Tabulka č. 1: Obvyklý přívod jódu podle věku a pohlaví, srovnání s doporučeními

JÓD ug/den	4-6 let	7-10 let	11-14 let		15-17 let		18-59 let		≥ 60 let	
	n = 182	n = 311	muži n = 54	ženy n = 55	muži n = 55	ženy n = 55	muži n = 711	ženy n = 746	muži n = 166	ženy n = 255
P5	105	88	108	91	117	60	95	55	80	63
P25	124	112	136	112	158	105	131	83	112	89
P50	141	137	169	139	188	121	162	103	140	112
P75	158	167	207	170	230	142	196	126	176	140
P95	194	210	236	192	360	190	254	163	238	185
AI (ug/d) EU 2014	90	90	120	120	130	130	150	150	150	150
Prevalence nedost. přívodu	nízká	nízká	nízká	nízká	nízká	ns	nízká	ns	ns	ns
EAR (ug/d) USA 2006	65 ¹	65 ¹ 73 ²	73 ²	73 ²	95 ³	95 ³	95 ³	95 ³	95 ³	95 ³
% < EAR	0	0 1	0	0	2	11	5	40	12	34

ns – nelze specifikovat

¹ EAR 4-8 let

² EAR 9-13 let

³ EAR ≥14 let

Doporučení pro přívod jódu:

U jódu lze k hodnocení využít AI (Adequate Intake, EFSA, 2014), avšak pomocí AI lze adekvátnost přívodu hodnotit pouze omezeně [13], Pokud je střední hodnota přívodu v populační skupině vyšší než AI, pak lze uvažovat o tom, že přívod je adekvátní. V opačném případě nelze hodnocení provést.

K hodnocení adekvátnosti přívodu v populaci byla také využita referenční hodnota EAR (Estimated Average Requirements, USDA, 2006), která pro tento účel vyhovuje a je stanovena i pro věkové kategorie dětí [14],

Jiná doporučení pro přívod jódu:

Pro děti ve věku 4-6 let DACH (2011) uvádí doporučený příjem (DP) ve výši 120 ug/den.

Pro děti ve věku 7-10 let DACH udává rozmezí DP 140–180 ug/den.

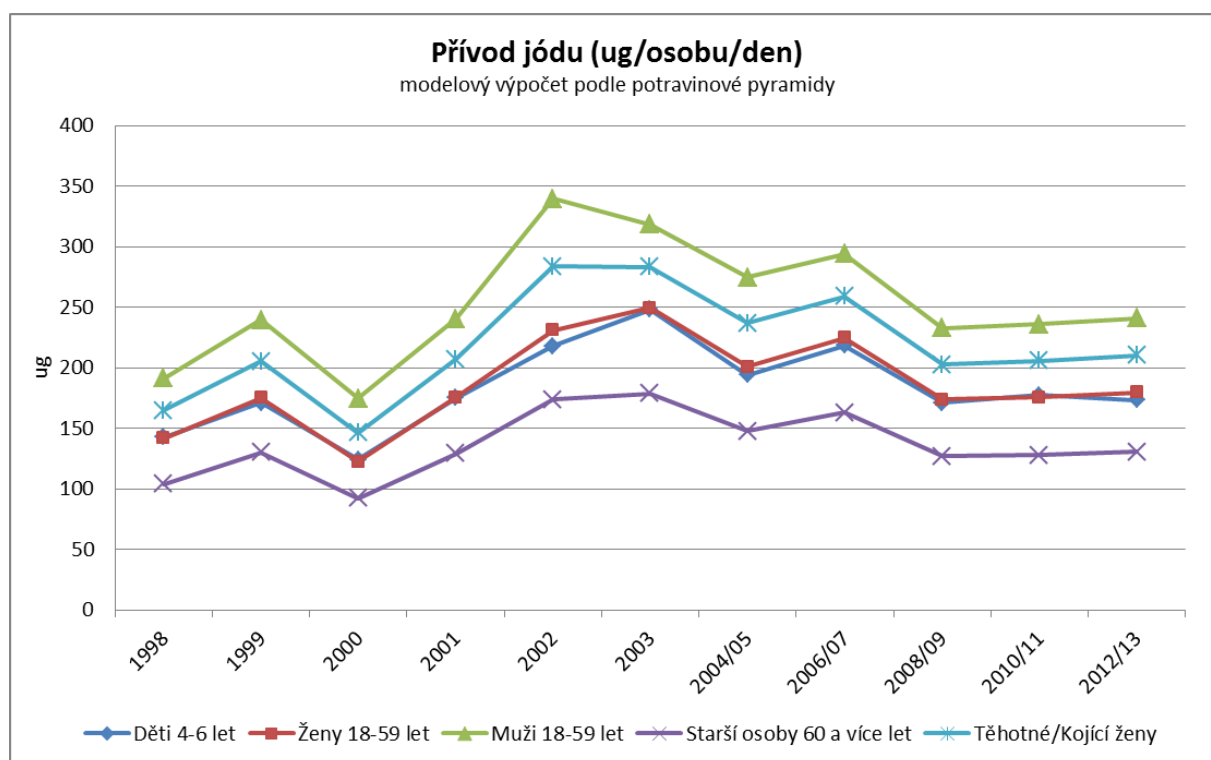
Pro chlapce a dívky ve věku 11-14 let DACH uvádí DP v rozmezí 180–200 ug/den.

Pro muže a ženy ve věku 15-17 let DACH uvádí DP ve výši 200 ug/den.

Pro muže a ženy starší 18 let DACH uvádí DP v rozmezí 180–200 ug/den. [15],

Takto definované referenční hodnoty však nejsou příliš vhodné pro posouzení adekvátnosti přívodu jódu u populačních skupin.

Graf č. 5: Modelový přívod jódu (ug/osobu/den) u vybraných populačních skupin (výpočet na základě doporučených dávek potravin)



Závěry a charakterizace rizika:

Výsledky monitoringu dietární expozice zpracované jako bodový odhad expoziční dávky pro průměrnou populaci ČR vykazují kolísavý, mírně se zvyšující trend. Expoziční dávka odhadovaná pro populaci v ČR nepředstavuje zdravotní riziko z hlediska toxicity. Přiměřené použití jóduvané soli neohrožuje zdraví konzumentů ve smyslu vysoké dávky jódu.

Při posuzování naplňování doporučené dávky jódu lze konstatovat její pokrytí a to i bez započtení jóduvané soli používané v domácnostech pro přípravu pokrmů.

Při hodnocení obvyklého přívodu na základě porovnání hodnot s evropským doporučením (AI) byla zjištěna nízká prevalence nedostatečného přívodu u dětí i dospívajících s výjimkou dívek ve věkové skupině 15-17 let. U dospělých mužů ve věku 18-59 let je pravděpodobnost nedostatečného přívodu jódu také malá. V ostatních populačních skupinách není možné prevalenci nedostatečného přívodu specifikovat, vzhledem k tomu, že střední hodnoty zjištěného přívodu jsou nižší než doporučení AI.

Při srovnání s doporučením EAR (USA) lze hodnotit přívod jako adekvátní u dětí a mužů. U žen byl potvrzen možný nedostatek, vzhledem ke skutečnosti, že 11 % dospívajících, 40 % dospělých a 34 % starších žen nemělo přívod jódu odpovídající danému doporučení.

Vzhledem k tomu, že není započítán přívod jódu z použití jódotované soli při přípravě pokrmů, může být zmiňovaný nízký obvyklý přívod jódu z části korigován právě používáním jódotované soli k přípravě a přisolování pokrmů. To ale naráží na problém velmi vysokého přívodu sodíku, který je žádoucí v naší populaci snížit, zejména u dospělých a starších osob, kde je často i více než dvojnásobný a doporučuje se jim proto málo solit a vůbec nepřisolovat (denní dávka soli by neměla přesáhnout 6g/osobu). Propagovat je třeba větší spotřebu mořských ryb jako přirozený zdroj jódu.

Jak vyplývá z modelu znázorněného na grafu č. 5, pokud by spotřeba jednotlivých skupin potravin v populaci odpovídala doporučení podle výživové pyramidy, došlo by u většiny osob k navýšení přívodu jódu.

Při hodnocení zdrojů jódu, je třeba věnovat největší pozornost mléku, které je nejdůležitějším expozičním zdrojem a hraje podstatnou roli při výživě dětí. Tato komodita je z hlediska obsahu poněkud problematická.

Výchozí výsledky v rámci monitoringu dietární expozice (polotučné a odtučněné mléko) z roku 2007 ukázaly průměrnou hodnotu dosahující téměř 350 ug/kg s velkou variabilitou jednotlivých hodnot. Tento rozptyl může znamenat problém jak pro běžného spotřebitele (nárazové zatížení štítné žlázy), tak pro výrobce (nelze spoléhat na ustálený obsah jódu při výrobě dalších produktů např. kojenecké výživy). V následujících letech došlo k poklesu průměrné hodnoty i rozptylu a zdálo se tak, že je účinné opatření EU (vydání Nařízení EK č. 1459/2005, které snižuje limit jódu v kompletní krmné dávce pro dojnice na 5 mg/kg z původně deklarovaných 10-ti mg/kg). Na konci roku 2009 byl však zaznamenán nárůst průměrné hodnoty i rozptylu. Tento nárůst není stabilní, dochází ke kolísání. V posledních letech je vývoj nejednoznačný, v období 2014 - 2015 opět rostou koncentrace a zvyšuje se rozptyl mezi jednotlivými hodnotami (246 – 570 ug/kg mléka polotučného a 206 – 428 ug/kg mléka odtučněného). Stále se nedaří dosáhnout „optimální hodnoty“ (na základě odpovídajícího přívodu jódu z kompletní krmné dávky u dojnic byla vypočtena „optimální hodnota obsahu jódu v mléce“ na 100 - 200 ug/l [10]. V souladu je i odhad „optima“ z hlediska dietární expozice odpovídající opatření EU - 200 ug/l [8].

Poděkování

Příspěvek je zpracován s podporou MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330

Vysvětlivky

ADI/TDI (EU, USA) – *Acceptable daily Intake/Tolerable Daily Intake* – přípustný denní přívod – expoziční limit obvykle vyjádřený v mikrogramech kontaminantu na jednotkovou tělesnou hmotnost, kterému může být subjekt exponován každý den po dobu celého života aniž by bylo zjevné zdravotní riziko

AI (EU, USA) – *Adequate Intake* – doporučený průměrný denní přívod nutrientu, který je založen na pozorovaném nebo experimentálně určeném odhadu přívodu nutrientu u skupiny nebo skupin zjevně zdravých osob, jejichž výživový stav je pokládán za uspokojivý. Používá se pokud, není dostatek údajů pro stanovení PRI (EU), resp. RDA (USA).

AR (EU) – *Average Requirement* – hodnota přívodu nutrientu, která je dostatečná pro polovinu jedinců v populační skupině, za předpokladu normálního rozložení potřeby nutrientu.

DDP (DACH – Německo, Rakousko, Švýcarsko) – *Doporučený denní příjem* – dávka by měla pokrýt potřeby téměř 98 % populace a měla by být dostatečná k ochraně před vznikem deficitu.

DRIs (USA) – *Dietary Reference Intakes* – soubor referenčních hodnot pro přívod nutrientu, zahrnuje EAR (Estimated average intake), RDA (Recommended Dietary Allowance), AI (Average Intake), UL (Tolerable Upper Intake Level), AMDRs (Acceptable Macronutrient Distribution Ranges).

DRVs (EU) – *Dietary Reference Values* – soubor referenčních hodnot pro přívod nutrientu, zahrnuje PRI (Population Reference Intake), AR (Average Requirement), LTI (Lower Threshold Intake), AI (Adequate Intake), RI (Reference Intake Ranges for Macronutrients).

EAR (USA) – *Estimated Average Requirement* – hodnota průměrného denního přívodu nutrientu, která naplňuje požadavky poloviny zdravých jedinců (50 %) příslušné věkové skupiny a pohlaví.

PMTDI (EU, USA) – *Provisional Maximum Tolerable Daily Intake* – provizorní tolerovatelný týdenní přívod – expoziční limit vyjádřený v mikrogramech kontaminantu na týden a jednotkovou tělesnou hmotnost

Literatura:

1. ŘEHŮŘKOVÁ, I., RUPRICH, J., DOFKOVÁ, M. ET AL. Jód – výsledky sledování dietární expozice. *Sborník VIII.konference „Jódový deficit a jeho prevence v ČR“*, 6.3.2007, České Budějovice, s. 4-6.
2. ŘEHŮŘKOVÁ, I.; RUPRICH, J.; DOFKOVÁ, M. a kol. Jód a dietární expozice populace ČR. In *IX. Konference u příležitosti dne jódu „Zásobení jódem a prevence tyreopatií e zaměřením na období těhotenství a kojení“*. Praha, 2010, s. 7-10.

3.

ŘEHŮRKOVÁ, I., RUPRICH, J., a kol. Dietární expozice jódu populace ČR a nejdůležitější dietární zdroje. In *X. Konference u příležitosti dne jódu „Zásobení jódem a prevence tyreopatií a zdroje dietární expozice“*. 15.5.2013, České Budějovice, s. 13-24.

4.

ŘEHŮRKOVÁ, I. Monitoring of the dietary exposure of the population to chemical substances in the Czech Republic: design and history. In *Cent. Eur. J. publ. Health* 2002, vol. 10, no.4, p.174-179.

5.

Monitoring zdraví a životního prostředí, dostupné na URL: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-zdravi-a-zivotniho-prostredi>

6.

JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives): Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants, Thirty-third Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO, Geneva 1989, ISBN 92 4 1207760, dostupné na <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=2048>.

7.

BRÁZDOVÁ, Z.: *Výživová doporučení pro Českou republiku.*, Rega Brno, 1995, str. 5 - 22.

8.

VVP. Jód: hodnocení obvyklého přívodu pro různé skupiny populace v ČR. SZÚ 2007, dostupné na http://czvp.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info_2006_18_deklas_JOD%20cast1.pdf (25.4.2013)

9.

KAVŘÍK, R., ŘEHŮRKOVÁ, I., RUPRICH, J. Vývoj obsahu jódu v mléce z tržní sítě České republiky, In *IX. Konference u příležitosti dne jódu „Zásobení jódem a prevence tyreopatií se zaměřením na období těhotenství a kojení“*, Praha, 2010, s. 30-31

10.

KURSA, J., HERZIG, I., TRÁVNÍČEK, J., KROUPOVÁ, V. Obsah jódu v potravinách živočišného původu. *Sborník VIII. konference „Jódový deficit a jeho prevence v ČR“*, 6.3.2007, České Budějovice, s. 7-10.

11.

RUPRICH, J. ET. AL. Individuální spotřeba potravin - národní studie SISP04. *CHPŘ SZÚ*, 2006.

12.

RUPRICH, J. ET. AL. Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí. Subsystem 4: Zdravotní důsledky zátěže lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců v roce 2014. *Odborná zpráva za rok 2014*. SZÚ, 2015, dostupné na URL: <http://czvp.szu.cz/monitor/tds14c/tds14c.htm> (10.2.2016).

13.

EFSA. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Iodine. *EFSA Journal* 2014, 12(5):3660.

14.

USDA. *Dietary Reference Intakes Essential Guide Nutrient Requirements*. Institute of Medicine, The National Academies Press, N. W. Washington, DC, 2006.

15.

DGE, ÖGE, SGE, SVE *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. D-A-CH, 2015. Dostupné z: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/> (10.2.2016)